

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม: กลไกขับเคลื่อนกิจกรรมสะเต็ม

กรกนก เลิศเดชาภัทร^{1*} และชาตรี ฝ้ายคำตา²

¹ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330;

²สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

*E-mail: Kornkanok.L@chula.ac.th

รับบทความ: 26 พฤศจิกายน 2563 แก้ไขบทความ: 11 มีนาคม 2564 ยอมรับตีพิมพ์: 1 มิถุนายน 2564

บทคัดย่อ

การดำรงชีวิตในสังคมที่ซับซ้อนต้องอาศัยการบูรณาการความรู้และทักษะในการดำรงชีวิต เพื่อแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการสังคม การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนบูรณาการความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ร่วมกับคณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ ในการออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา ผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมซึ่งเป็นกลไกการขับเคลื่อนกิจกรรมสะเต็ม อย่างไรก็ตาม ครูมีความเข้าใจเพียงบางส่วนเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ซึ่งส่งผลให้กิจกรรมสะเต็มศึกษาไม่สอดคล้องกับธรรมชาติของวิศวกรรมศาสตร์ แม้ว่ากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมจะไม่มีขั้นตอนที่ตายตัว แต่มีลักษณะสำคัญที่สอดคล้องกันและเป็นแนวทางให้ผู้สอนออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาที่นำไปใช้ในบริบทจริง ผู้เขียนจึงได้ถอดบทเรียนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูนำไปใช้ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ลักษณะสำคัญดังกล่าว อาทิ การระบุสถานการณ์และให้ข้อมูลที่เพียงพอต่อวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุของปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้น เพื่อนำสู่การเลือกสาเหตุของปัญหาที่สามารถแก้ไขได้ ผู้เรียนสำรวจตรวจสอบและระดมความคิดเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ เพื่อเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาภายใต้เงื่อนไขและข้อจำกัด สร้างชิ้นงานหรือออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ทดสอบและปรับปรุงแนวทางดังกล่าว โดยคำนึงถึงความคุ้มค่าต่อเวลาและแรงที่ใช้ไป รวมทั้งผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ: กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ธรรมชาติของวิศวกรรมศาสตร์ สะเต็มศึกษา

Engineering Design Process: A Drive of STEM Activities

Kornkanok Lertdechapat^{1*} and Chatree Faikhamta²

¹Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand; ²Division of Science Education, Department of Education, Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

*E-mail: Kornkanok.L@chula.ac.th

Received: 26 November 2020 Revised: 11 March 2021 Accepted: 1 June 2021

Abstract

Living in the complex societies requires the integration of knowledge and skills to solve the problems or improve the needs of people. The integrated STEM education is an approach to enhance students to apply scientific knowledge and skills with mathematics, technology, and engineering in order to develop the solutions through the engineering design process (EDP) which is the drive of STEM activities. However, teachers had alternative understandings about EDP which affect the alignment of nature of engineering with STEM activities. Although there are no rigorous steps of EDP, the common features are shown from several models of EDP. The teachers could design the STEM lessons aligned with the common features of EDP to promote students design the solutions for the real-word problems. The most common features of EDP included presenting the authentic problematic situation and relevant information which are enough to analyze the problem(s), cause(s), and effect(s). This will lead to the selection of the most feasible problem which could be solved by students themselves. Students will be provided the opportunity to investigate and brainstorm the problem(s) and possible solutions to apply the most feasible solution to solve the selected problem within the determined conditions and constraints. Students also develop, test, and evaluate the solutions with the consideration of the cost and time they spend, as well as social, environmental impacts.

Keywords: Engineering design process, Nature of engineering, STEM education